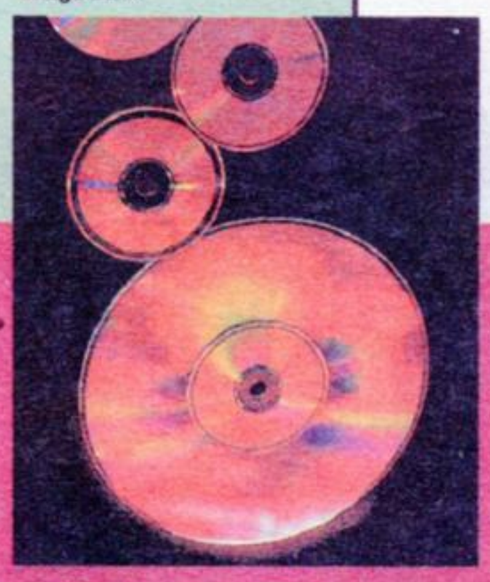
Clarín
lo nuevo
EN TECNOLOGIA, CIENCIA Y SALUD

Buenos Aires,
martes 20 de
setiembre de 1994

Image Bank



PAGINA 8

LA ETERNIDAD EN UN COMPACT DISC

Cañonazos hacia la Luna

Está en etapa experimental un supercañón para colocar satélites en órbita.

PAGINA 4

LA COMUNICACION ENTRE LOS ANIMALES

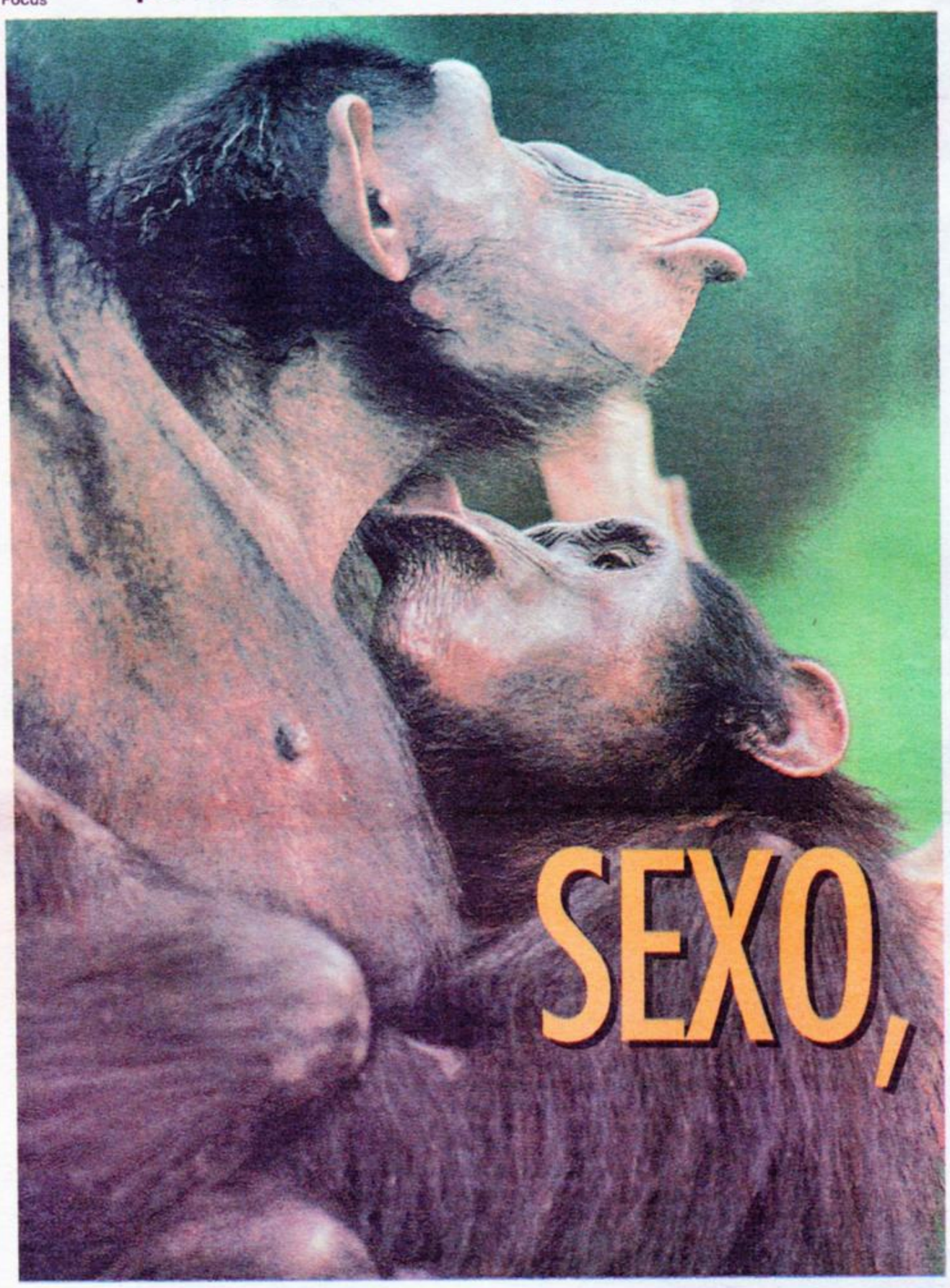
El etólogo argentino Alejandro Kacelnik describe cómo es el cortejo de los pavos reales, las dificultades de comprensión entre las aves y sus pichones, qué quieren decir las gacelas con sus saltos y cómo los pingüinos reconocen a sus crías. Las mentiras de los monos.

PAGINA 2

ETOLOGIA

Las señales que los animales usan para comunicarse no siempre son fácilmente comprendidas por el observador humano. Según Alejandro Kacelnik, investigador en la Universidad de Oxford, la comunicación animal es un intento de manipulación para cambiar la conducta ajena. Los chimpancés saben cómo engañar a sus congéneres. Conflictos por el alimento entre los pájaros y sus crías.

Focus



SEXO, MENTIRAS Y

El pavo real despliega su cola. La abre en forma de abanico y sus colores destellan ante las hembras, que lo contemplan. **Son ellas las que eligen con quién van a copular, mientras ellos, con elegancia, exponen sus dotes naturales**. "Sólo el macho del pavo real tiene esa cola extraordinariamente ornamentada, las hembras no. La pregunta es: ¿Qué es lo que está haciendo el macho cuando señala eso, por qué? Si el macho y la hembra quieren formar una pareja o tener hijos ¿por qué no dicen simplemente allá vamos y lo hacen?", se pregunta el etólogo argentino **Alejandro Kacelnik**.

Y responde: "Porque tienen **tantas historias y tantas complejidades como los seres humanos;** hay un cortejo muy elaborado; las hembras eligen muy bien con quién se acoplan. Y eso hace pensar que hay una especie de **marketing**. El macho está vendiendo algo que tenemos que identificar. La hembra está comprando, el macho hace publicidad, se presenta a sí mismo, con ciertas características, y le dice: 'copula conmigo y todo te irá bien en la vida'. Y la hembra, responde: 'bueno voy a ver, pero también voy a ver qué me ofrecen los otros'".

Se supone, según las investigaciones, que la hembra elige a un macho de acuerdo con ciertos criterios de selección. **La cola del pavo real sería una señal importante para ser examinada por la hembra,** ya que allí encontrarían características del macho que serían de su conveniencia y que, de alguna manera, es representativo.

Según Kacelnik, no se conocen demasiadas cosas acerca de estos criterios para elegir macho, y aclara que "en la teoría de la evolución, nada se sabe con absoluta certeza, porque no podemos asistir al pasado, pero hay especulaciones muy bien fundamentadas de qué sería lo que hace evolucionar esas formas peculiares de cortejo".

Las ornamentaciones muy elaboradas, como la cola del pavo real, son muy vulnerables al ataque de parásitos y a la mala condición física: **un animal que está enfermo no puede tener una cola bella y reluciente**.

"En otras especies se da aun algo más característico –relata Kacelnik– . Por ejemplo, hay ciertas aves del Paraíso que tienen colas muy largas que caen cuando esos animales están afectados por ciertos parásitos. Tienen diarreas y sus plumas se ensucian y se arruinan: las hembras saben, mirando las plumas, si el macho está sano o no".

Por lo tanto, la hembra, al elegir un macho sano, cumpliría varias funciones. Según el etólogo, existe más de una teoría al respecto, pero eligió una en particular: **la hembra podría determinar si el macho tiene las características genéticas y fisiológicas que le permiten resistir el ataque de los parásitos, por lo que su sistema inmune es bueno.** Y esto para ella es fundamental, ya que al copular y tener hijos, estas características genéticas serían transmitidas a ellos.

"Uno podría preguntarse por qué es la hembra la que elige tanto y no el macho. Es porque el macho, al producir espermatozoides que son muy baratos, muy pequeños, y al no tener que producir los grandes huevos y empollar y ocuparse de la cría, puede copular con muchas hembras; entonces a él le beneficia presentarse en las condiciones más favorables para que haya una gran multitud de hembras que compren su producto, que son **sus genes**".

Las hembras, como buenas representantes del sexo femenino, se resisten, dan sus vueltas, pero, finalmente eligen. "Entonces –remata Kacelnik– esto implica que hay una relación que es de comunicación y es de manipulación frente a ambos pares."

Conflictos y acuerdos

La comunicación entre los animales no se limita a la atracción y rechazo en el plano de lo sexual. **También existen el conflicto, el acuerdo y la acción consecuente, entre padres e hijos, entre depredador y presa, entre un individuo y su grupo social.**

Según se observa en las aves, entre padres e hijos se dan ciertos **"conflictos"** relacionados con la alimentación. En el nido de los pájaros se pueden ver a los pichones suplicando por el alimento (existen códigos, sonidos, movimientos propios de la especie).

"Si el padre tiene interés en la salud del hijo y este necesita comida bastaría con que el hijo diga 'un gusano', para que estos padres corran, excaven y se lo traigan. Pero no es así; dice 'un gusano' y los padres no van. El hijo tiene que tirarse al piso y decir 'dame un gusano o me muero' para que los padres vayan". Kacelnik explica que esto ocurre porque existe un conflicto, pero que **también existe un "acuerdo"**. Existe allí "una dinámica desde la superposición de los intereses de ambas partes que están comunicándose".

Para el hijo, ese interés sería su propio estado de salud y la superviviencia. Para sus padres, el interés está más repartido: importa el crecimiento de este hijo, pero también el de los otros, y el de los que vendrían en el futuro. Existe en los padres, por todas sus responsabilidades, "un interés relativamente similar, en algunos casos exactamente idéntico. El padre dice: si yo le doy enseguida los gusanos a este no se los voy dar a otro, o me voy a cansar. Entonces distribuye su esfuerzo, aunque el hijo no quiera que su padre lo distribuya. Hay, por lo tanto, un cierto nivel de acuerdo".

Ocurre en algunas especies que los pichones son capaces de pedir alimento a cualquier adulto que no sea alguno de sus padres. Pero, como madre hay una sola y padre también, **solo estos responden al pedido,** en tanto que el resto de los adultos ignoran a los pichones demandantes y hasta los agreden.

"Entre los pingüinos se forman colonias de cientos de miles de individuos; los padres se van al mar a buscar comida y los hijos se quedan. Cuando cualquier adulto vuelve con comida, los pichones piden, pero los adultos no responden, salvo a sus propios hijos, que reconocen en el medio de miles de pichones", explica Kacelnik.

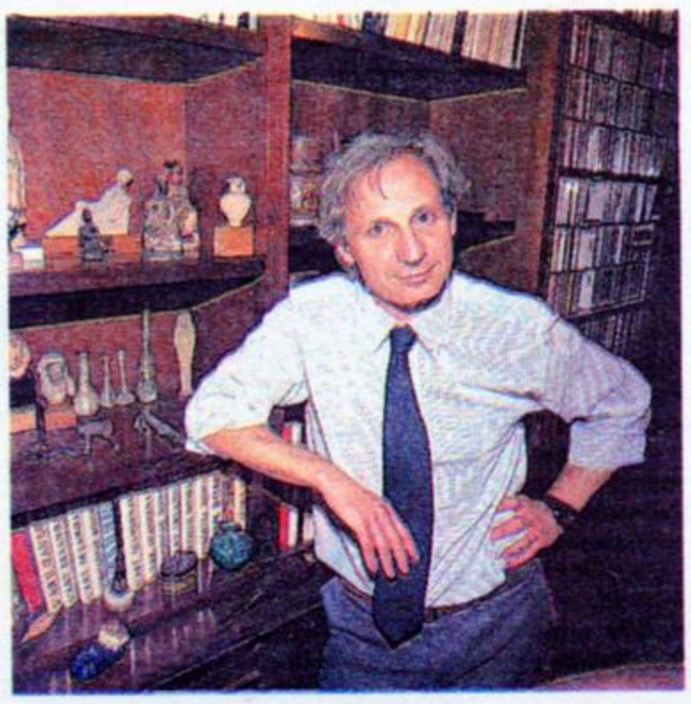
Estos dos casos ilustran los distintos niveles de conflicto que se dan en la comunicación animal : "Con un adulto extraño es puro conflicto -concluye-; con un padre hay una parte del conflicto; con uno mismo no hay ninguno. Entonces, los comportamientos del individuo, las señales que emiten, están **al servicio de sí mismo por completo, de su padre solo en parte y de un ajeno, nada,** y eso regula el sistema".

Convivencia

En la sabana africana se advierten los sigilosos pasos del león, sus ojos color miel apuntando a un solo lugar: un grupo de gacelas. Ellas, de pronto, detectan la presencia del enemigo, y **comienzan a saltar**. "Dan unos saltitos muy especiales y curiosos –relata Kacelnik–, con las cuatro patas al mismo tiempo, elevándose en el aire, de una manera que parece absurda al observador. El depredador suele observar esto y, en algunos casos, se aleja y en otros selecciona una de las posibles presas y la persigue."

Con acento oxoniano

Son las cinco de la tarde y una taza de té espera sobre una mesa ratona de roble. Alejandro Kacelnik bebe sorbos pequeños y deja traslucir sus veinte años de vida en Inglaterra. Habla de los animales, de sus voces, de su manera de vincularse entre ellos, de sus gestos, como un fabulista o como un poeta. Pero, en verdad, se graduó en Ciencias Biológicas en 1970, en la Universidad de Buenos Aires, y en 1974 partió hacia Europa para obtener en 1979 su doctorado en la Universidad de Oxford. Desde entonces, dedica su tiempo a la investigación y a la enseñanza. Pasó por la Universidad de Groningen, en Holanda, por Cambridge, en Inglaterra, y desde 1990 está nuevamente en Oxford. La etología, que estudia el comportamiento animal, es su disciplina. Lleva publicados más de 70 artículos en revistas especializadas y un libro sobre análisis cuantitativo del comportamiento. Como docente ha pisado numerosas aulas en universidades de Europa, los Estados Unidos y el Japón. Cada tanto, también lo hace en su país natal.



Alejandro Kacelnik, una vez más en Buenos Aires.

La pregunta obvia es cuál de todas las gacelas terminará entre los filosos dientes del león. Lo que la gacela le está diciendo al león con su señal es: "Yo tengo tan buen estado físico, mis músculos para la carrera son tan buenos, que te lo puedo demostrar saltando, eso quiere decir que si vos me perseguís yo voy a saltar tan rápido que no me vas a alcanzar, voy a perder energía y tiempo y vos también". Entonces, aunque hay conflicto –el león quiere comerse a la gacela–, hay un cierto nivel de acuerdo: 'a mí no me persigas', diría la gacela. 'No, a vos no te persigo', decidiría el león.

El león va a elegir a la que salte menos, porque es la más débil, y por lo tanto la que más fácil le va resultar atrapar. "Aunque haya conflicto –dice Kacelnik– hay señales, y **la gacela está intentado manipular el comportamiento del león por medio de una señal.**"

Los animales mienten

Decir que un animal "está mintiendo" para obtener algún beneficio parece cosa de fábula o una metáfora. Pero no necesariamente es así: hay ejemplos que demuestran que en la realidad esto es posible y que además tiene su razón de ser.

"En una tropa de chimpancés que anda por la selva hay una madre que lleva a un bebé en brazos. De pronto vemos a esta madre que se detiene como si una espina se le hubiese clavado en el pie. Los demás chimpancés de la tropa ven lo que está haciendo y finalmente siguen su camino. En cuanto se han alejado, la hembra se asegura de que ya no están en las cercanías, deja de atender su pie y sube al árbol, sabiendo perfectamente dónde va: toma una hermosa fruta madura y se la entrega a su bebé para que la coma".

La conclusión sería: **si la chimpancé tomaba frente a los ojos de todo su grupo la fruta que había descubierto iban a querer robársela,** por lo que **simuló** que le ocurría algo diferente de lo que en verdad pasaba, para "manipular el comportamiento ajeno" de ese modo. "Sabemos que una rata, en un laboratorio –continúa Kacelnik–, es capaz de hacer un comportamiento en presencia de un cierto estímulo y otro en presencia de otro estímulo. Supongamos que la mona aprendió que cuando ve una fruta en presencia de otros, si responde directamente no la consigue, en cambio si hace otra cosa, sí la consigue."

La posibilidad de comprender y de asegurar que un tipo de comportamiento se debe a una u otra razón tiene que ver con que entre los animales hay **códigos de comunicación muy precisos y perceptibles.**

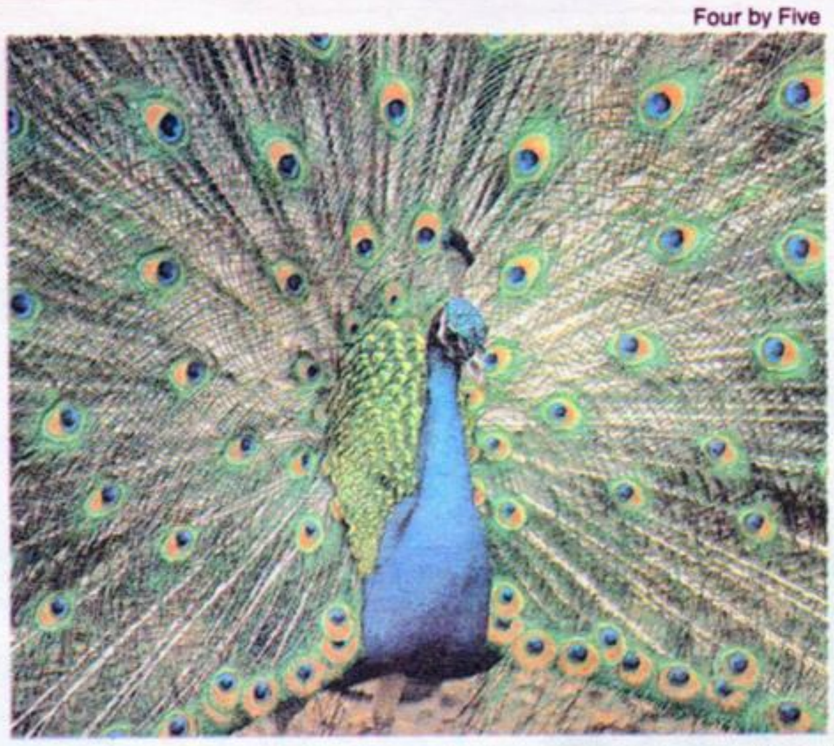
Se han observado en otra clase de monos africanos ciertas formas de comunicación muy precisas: avisan, a través de señales acústicas o gritos diferentes entre sí, distintos peligros; pueden decir águila, leopardo o víbora, ya que cada uno de estos depredadores representa un peligro diferente y la acción apropiada para escaparse es, también, diferente.

"Cuando uno de estos monos observa una víbora, lo grita y de inmediato todos comienzan a mirar en el piso; cuando gritan águila, los demás de la tropa miran a ver si hay águilas. Pero ahí no termina la sorpresa, termina que **en algunas oportunidades los monos usan estas señales para engañar**. Por ejemplo, si hay una pelea entre dos tropas y la de un cierto mono está perdiendo, se ha visto que alguno de ellos emite un grito tal como 'águila' y todos salen corriendo y se meten entre los arbustos o suben a los árboles para protegerse, de manera que se termina la pelea. Y luego, no hay ningún águila." Utilizó el engaño como estrategia y acabó con la pelea.

"Para la zoología –sintetiza Kacelnik– **toda comunicación es una manipulación** (no necesariamente negativa para el receptor) en el sentido de que una comunicación es un intento de cambiar el comportamiento ajeno, al servicio de los propios objetivos."

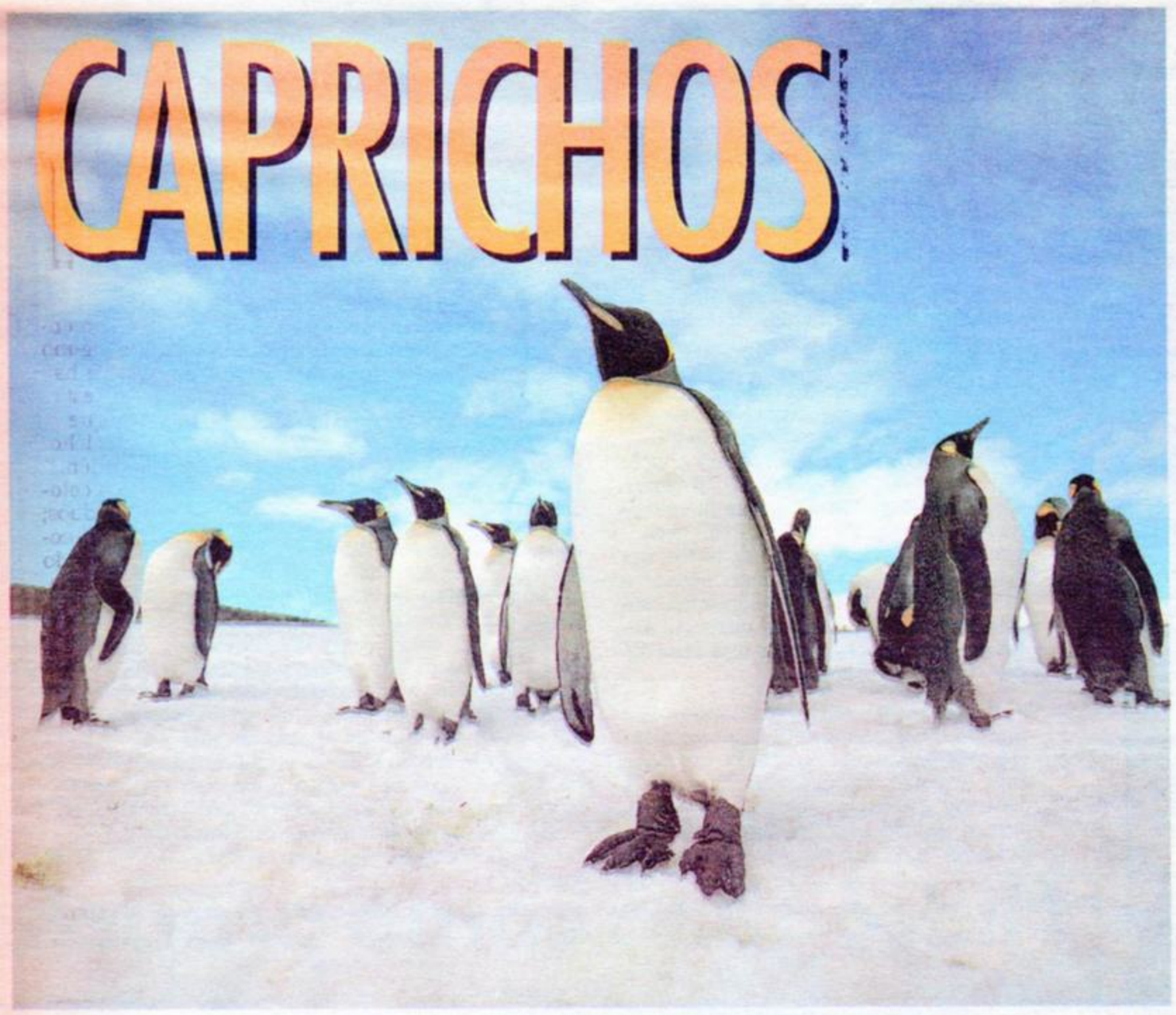
María M. Malusardi

Four by Five



El pavo real macho abre su esplendorosa cola para ofrecerse a las hembras. Ellas son las que eligen con cuál se quedan.

CAPRICHOS



Los pingüinos van a buscar alimento al mar y cuando vuelven reconocen a su cría entre decenas de otras iguales.

INVENTARIO

Escalera portátil

Andar por trenes y colectivos con una escalera a cuestas no es tarea fácil, como bien lo saben pintores, plomeros, gasistas y demás rubros afines. Pero si se piensa en una escalera de doble acceso, telescópica y plegable, las cosas empiezan a cambiar. Si, además, se sabe que sus medidas no superan el metro de largo por cuarenta centímetros de ancho y apenas 0,7 centímetro de espesor, el panorama es distinto. En pocas palabras, describe Norberto H. Liñares, su inventor responsable, tiene un mínimo peso. Eso sí, no se sabe si pasar por debajo de ella trae mala suerte.

Omar Hechtenkopf

Descenso seguro

"¡¡Momentito, chofer!!", es un grito que todo pasajero de colectivo tiene en la punta de la lengua cuando quiere bajar. Pero será una frase que caerá en el olvido a partir de la puesta en práctica del invento de Armando Asunción Damiani, un técnico mecánico especializado en mantenimiento de aeronaves. Don Damiani imaginó lo necesario para adosar al pasamanos exterior de los buses: una varilla que actúa sobre dos interruptores conectados a sus correspondientes dispositivos en el motor. El caso es que mientras la persona permanezca agarrada de la manija exterior, el conductor del micro no podrá cerrar la puerta ni acelerar el motor para arrancar.

Fuente: Asociación Argentina de Inventores

AGENDA

Con la presencia de invitados europeos, entre el 21 y el 24 se realizará en el Complejo Cultural de Parque España, Rosario, el Simposio Internacional de Menopausia y Osteoporosis. Para mayores informes comunicarse al (041)257184. Fax: (041) 257174.

El jueves 22, a las 21, se realizará una jornada sobre "Etica y comunicación en tiempos del sida". La entrada es libre y gratuita y tendrá lugar en la Sala Roberto Arlt del Paseo La Plaza, Corrientes 1660, Buenos Aires.

Del 26 al 28 se dictará el X Curso Intensivo en la Escuela Médica Homeopática Tomás Paschero, sobre materia médica clínica y doctrina. Informes al 87-1515. Fax: 865-2923.

El 29, la Fundación Vida Silvestre exhibirá una serie de videos sobre conservación y medio ambiente. La actividad se realizará en Uruguay 412, 5 piso, Buenos Aires, a las 18. Para reservar sitio con anticipación, llamar al 343-4086.

No todo está en los genes

El comportamiento de cada especie está determinado en su genoma. Pero, contra lo que suele creerse, no existe un gen específico para un comportamiento. "Un mismo comportamiento depende de muchos genes –dice Kacelnik–. Cada uno está determinado no solo por muchos genes sino por la interaccción de estos con la historia del individuo." El desarrollo biológico es epigenético: interacciona la información genética con las circunstancias en las que esta se manifiesta. "Y esa interacción dinámica da lugar a lo que en biología se llama el fenotipo, que es el resultado de la información genética y el proceso de desarrollo individual."

TECNOLOGIA

EL SUEÑO DE JULIO VERNE

En 1870, el novelista francés Julio Verne imaginó un supercañón que haría impacto en la Luna. Hace pocos años, Gerald Bull, un ingeniero canadiense, inventó el cañón gigante que casi se convierte en arma de guerra iraquí. En la actualidad, dos laboratorios norteamericanos desarrollan la idea de Bull: para poner satélites en órbita y también como fantástica pieza de artillería ultrapesada.

No a todos nos miden con la misma vara: la misma **idea tecnológica** que le valió la gloria literaria al escritor francés **Julio Verne** fue premiada con un **balazo en la cabeza** en el caso del canadiense **Gerald Bull,** ingeniero en cohetería. La idea común de ambos difuntos, el literato famoso y el técnico ignoto, fue ese tipo de aparatos aceleradores de objetos que genéricamente se denominan **supercañones de hidrógeno.**

En 1870, Julio Verne "inventó" el primero –al menos en papel–, el famoso **Columbiad,** para poner a dos norteamericanos y un francés en la Luna. Y lo hizo con mucho éxito, al menos literario. Noventa años después, Gerald Bull fue más lejos y construyó sucesivamente tres engendros perfectamente reales de ese tipo para los gobiernos de los Estados Unidos y el Canadá. El más potente de ellos tenía un tubo de **36 metros de longitud,** y podía disparar proyectiles de **84 kilos,** a **180 kilómetros de altura.**

Pero cuando el ejército de los Estados Unidos, interesado sólo por los misiles, dejó a Bull sin presupuesto, el canadiense siguió investigando por su cuenta. En algún momento, falto de fondos, fue demasiado lejos en busca de un "sponsor" y le vendió la ingeniería básica del asunto a Irak. **En 1990 fue asesinado.**

Irak nunca llegó a construir su supercañón: aquel mismo año los Estados Unidos interceptaron un cargamento de largos tubos de acero ultrarresistente destinados a ese país árabe, al que pocos meses después le declararon la guerra. Los planes y planos de Bull fueron **sepultados bajo un aguacero de bombas.**

La idea no murió

Pero la idea del supercañón está en desarrollo en el corazón mismo de la investigación bélica de los Estados Unidos: hay un prototipo a prueba en los **Laboratorios Nacionales Lawrence Livermore,** de California, bajo el nombre Sharp (acrónimo de **Super High Altitude Research Project,** o proyecto de investigación en muy grandes alturas). El equipo de marras está dirigido por el físico **John Hunter** y consume un millón de dólares por año.

El Sharp, ubicado en unas colinas resecas al sudeste de San Francisco, tiene un tubo de 47 metros de largo, pesa 90 toneladas y dispara proyectiles de 10 centímetros de calibre y 6 kilogramos de peso a **velocidades varias veces hipersónicas.** Por ahora Hunter lo dispara al 55 por ciento de su capacidad real de aceleración, pero cree que el límite está en los **7 kilómetros por segundo** (21 veces la velocidad del sonido).

A fines de 1993, un equipo del **Laboratorio Nacional Sandia,** en Albuquerque, Nuevo México, disparó un disco de titanio **a 16 kilómetros por segundo (casi 50 veces la velocidad del sonido)** con un aparato parecido al Sharp en sus principios operativos. Fuera de los aceleradores de partículas de los físicos, que mueven ínfimas partículas subatómicas, **no hay artefactos en el mundo capaces de imprimir tales velocidades a objetos macroscópicos,** incluidos todos los sistemas antiavión, antitanque o antimisil de la actualidad.

Según escribe **Charlene Crabb** en un artículo publicado en la revista inglesa **New Scientist,** el Sharp ya hizo 19 disparos de prueba contra un blanco de cemento y bolsas de arena. A Hunter no le interesan las "cargas bobas": entre los proyectiles figuraban varios **scram-jets miniaturizados,** de 42,5 centímetros de largo. Estos son reactores sin turbina, que aspiran oxígeno atmosférico, queman hidrógeno y solo operan a altísima velocidad. El Sharp los ha disparado a 8,2 veces la velocidad del sonido, de modo que en la centésima de segundo que duraron sus vuelos se pudo medir, con sensores muy precisos, la aceleración adicional que el motor imprimía al proyectil antes de incrustarse contra una enorme pila de bolsas de arena.

El **scram-jet** será posiblemente la **opción forzosa** para motorizar los futuros aviones transatmosféricos de modo que, con el Sharp, el Livermore mata al menos tres pájaros de un tiro: tiene un banco de pruebas de motores civiles, un prototipo de arma y otro de sistema de puesta en órbita de satélites también civiles.

Posiblemente por esto es que este laboratorio, tradicional cuna de diseño de **bombas termonucleares,** donde se clasifica como secreta hasta la información contenida en las tarjetas de Navidad, no ha hecho nada por ocultar el proyecto Sharp. Como tecnología dual, de uso tanto militar como civil, otorga esa nueva imagen **light** que garantiza buena fama (y presupuesto acorde) con la administración Clinton, y mientras dure el clima de posguerra fría.

Lo que vendrá

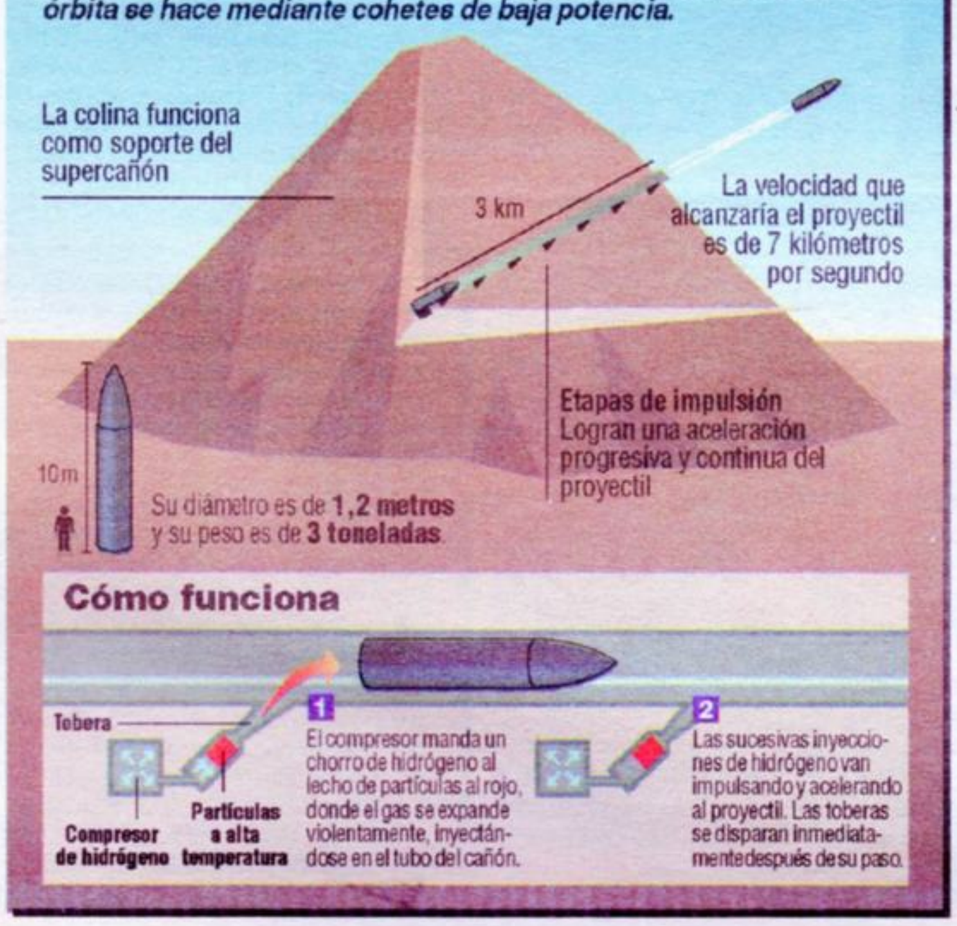
Pero lo **light** dará paso a cosas mucho más pesadas. Uno de los posibles futuros pasos evolutivos del Sharp es un **supercañón de 3,5 kilómetros de largo,** capaz de disparar cargas cohete de hasta tres toneladas y un diámetro de 1,2 metros a 7 kilómetros por segundo (21 veces la velocidad del sonido). A los 60 kilómetros de altura, los motores del cohete se pondrían en acción para conseguir el medio kilómetro adicional por segundo que se requiere a esa cota para escapar de la gravedad terrestre.

El objetivo declarado de este aparato es inyectar **cargas pesadas** en órbita terrestre baja, a 70 Hunter dice que alcanza para co para el cual ya ti se llamará **JVL,** a **ne Launcher** o **I** Gerald Bull, par naje.

La cuestión concretar este p **lente**. El algodó losa que empuja biad de Verne y grueso que usa sencillamente convencional co mentar hasta 16 pasar del estado los gases de la co las relativament mita mucho su sión. Como lo más veloz, **la ca sar una carga h geno,** pero no u no crudo y sin un **resorte** (véas

SUPERCAÑON SATELITAL

Un sistema barato de satelización de cargas pesadas: el disparo las manda hasta 70 km de altura. El resto del trayecto hasta la puesta en órbita se hace mediante cohetes de baja potencia.



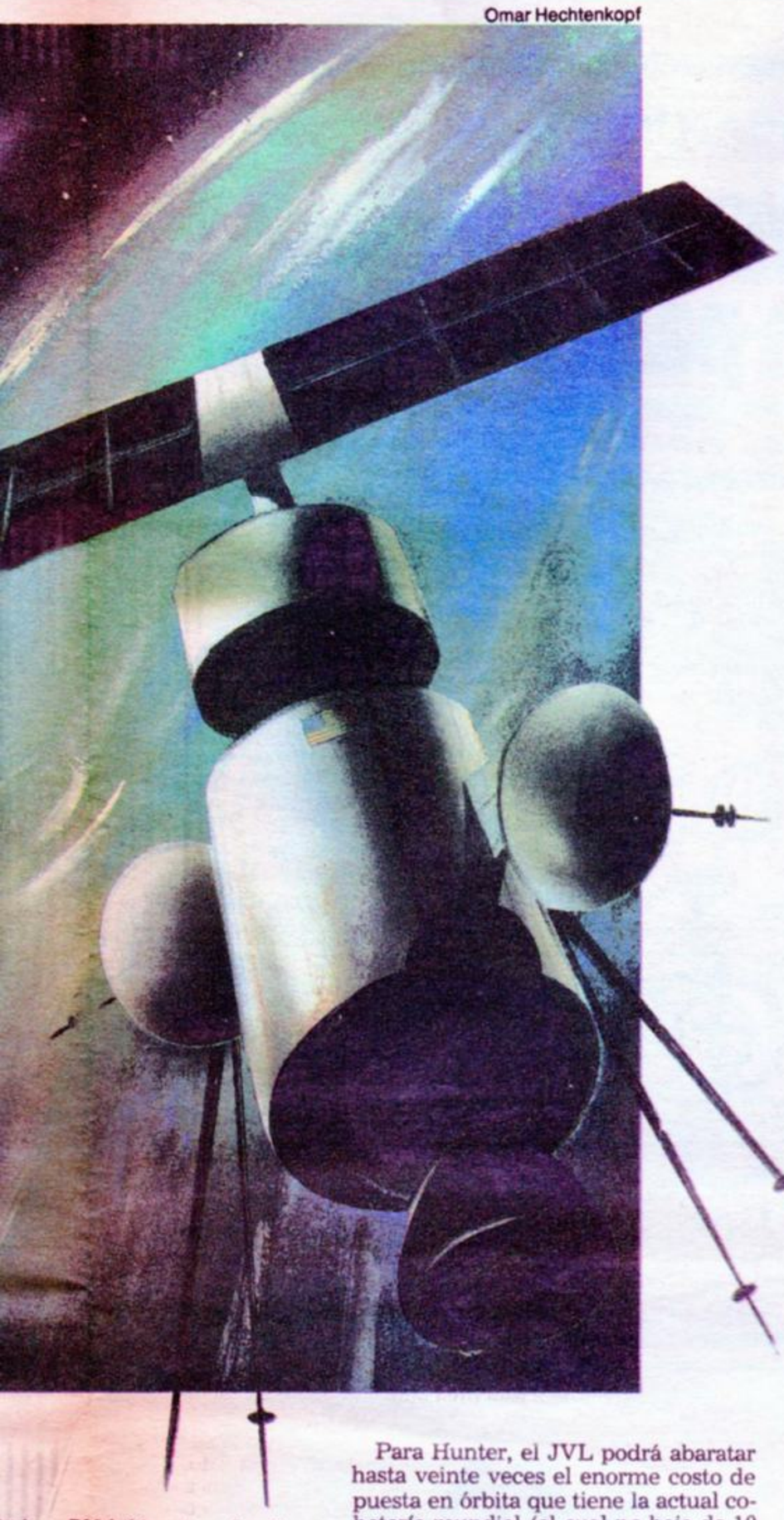
Hidrógeno como propele

El uso del hidrógeno como propelente hace que el supercañón del Laboratorio Nacional Lawrence Livermore y un rifle de aire comprimido se parezcan bastante. Las diferencias son, en parte, de proporciones. El Sharp tiene el tubo de disparo conectado a una cámara de compresión accionada por un pistón de 36 centímetros de diámetro y una masa de 1 tonelada. Este mazacote de metal es disparado por la explosión de una mezcla de metano y aire, y comprime hasta dos mil atmósferas de presión en una cámara formada por cuatro tubos concéntricos de acero de alta resistencia que pesa, ella solita, 47 toneladas. El hidrógeno descomprimido, liviano como es, alcanza aceleraciones hipersónicas.

Se dice que el Sharp está en el límite de la tecnología, y que para pasar a mayores cargas se requiere de otra cosa. Para poder lanzar cargas de 3 toneladas a órbita baja, se piensa en un cañón enterrado en una colina, con varios inye comprimido capaces de suministrar su sucesivamente, a medida que este va a tubo (que está enterrado en una colina, mide 3,5 kilómetros de largo): en lugar d tremendo, varios sucesivos, como mues izquierda.

Un objeto que viaja a 21 kilómetros por recalentamiento por fricción del orden d además un tremendo shock por acelera mil gravedades o más). Los cohetes de cargas a aceleraciones de hasta 6 grave especiales de entrada a la atmósfera de hasta 3.500 grados; de modo que los su nuevos materiales.

Omar Hechtenkopf



baja, a 700 kilómetros de altura. dice que la tecnología existente para construir este monstruo, cual ya tiene elegido el nombre: ará **JVL,** acrónimo de **Jules Verncher** o **Lanzador Julio Verne.** Bull, parece, seguirá sin home-

uestión más complicada para ar este proyecto es la del **prope-** El algodón pólvora o nitrocelu- e empujaba la bala del Colum- Verne y los explosivos de grano que usa la artillería moderna mente no sirven. Un explosivo cional como el TNT puede au- hasta 160 veces de volumen al el estado sólido al gaseoso; pero s de la combustión son molécu- tivamente pesadas, lo cual li- ucho su velocidad de expan- mo lo más liviano suele ser lo oz, **la carga ideal para propul- carga hipersónica es el hidró-** ero no usado como explosivo si- o y sin quemar, como si fuera **te** (véase recuadro).

lente

rios inyectores de hidrógeno strar su empujón al proyectil ste va acelerando adentro del colina, en posición rampante, y n lugar de un único envión inicial mo muestra la infografía de la

ros por segundo enfrenta un orden de los miles de grados, y aceleración (del orden de las 30 etes de satelización someten sus 6 gravedades y las cerámicas sfera del Taxi Espacial aguantan e los supercañones exigirán

Para Hunter, el JVL podrá abaratar hasta veinte veces el enorme costo de puesta en órbita que tiene la actual cohetería mundial (el cual no baja de 10 mil dólares por kilogramo de carga). Ese precio es el freno más efectivo que ha tenido la actividad espacial –al menos la civil– en las dos últimas décadas.

El aparato podría, teóricamente, inyectar hasta dos pequeños satélites en órbita baja por día, y de su capacidad militar, ni hablar. El aparato que Gerald Bull trató de venderle a los irakíes debía ser parecido a este. Pero alcanzó con **un proyectil de algo más de cien gramos y apenas 300 metros por segundo** para detener el proyecto.

Daniel E. Arias

ZOOLOGIA

Nacido para correr

El guepardo es el animal terrestre más veloz, capaz de alcanzar velocidades de hasta 112 km/h. Es un depredador que compensa en velocidad lo que le falta en tamaño y fuerza.

Cómo cazan los guepardos

1 En una explosión de velocidad, alcanza su presa.

2 Lo voltea con un repentino golpe en la pata.

3 El guepardo aprisiona la garganta de su presa hasta asfixiarla.

- Caza durante el día, a diferencia de la mayoría de los felinos.
- Tiene una conformación para obtener gran velocidad, pero baja resistencia. Sus persecuciones no duran más de 20 segundos.
- Por lo general inicia la persecución desde una distancia de 220 m de su presa.
- Deben comer rapidamente sus presas ya que leones, perros salvajes o hienas pueden robárselas.
- Los guepardos cazan presas más pequeñas que otros felinos de su tamaño porque su cabeza es chica y no son muy fuertes.

Cómo hace para correr tan rápido

- Pasos largos y rápidos. Su esqueleto, flexible, permite que su columna se curve y que caderas y hombros roten.
- La base de sus patas, dura y puntiaguda, hace las veces del calzado deportivo. Sus uñas le permiten detenerse y girar con rapidez.

El guepardo y el caballo

Flexionado — El estiramiento agrega 75 cm al paso del guepardo. — **Extendido**

En su máxima velocidad, el guepardo permanece suspendido en el aire la mitad del tiempo.

Sólo el guepardo es capaz de levantar las cuatro patas del piso cuando da un paso.

Ambos animales pueden cubrir 6,5 m en un tranco. Tanto uno como otro levantan las cuatro patas del piso cuando las cruzan.

Los grandes felinos

Guepardo: 50 kg — **Tigre siberiano:** 350 kg — **León africano:** 250 kg — **Puma:** 60 kg

Comparación de velocidades máximas

Hombre: 40 km/h | Galgo: 62 km/h | Caballo: 64 km/h | Ciervo: 96 km/h | Guepardo: 112 km/h

FUENTES: Great Cats; The Kingdom of Might; The Way Nature Works; Audubon; Discover

Infografía / KRT

Popular Science

Guepardos clonados

Individualmente, cada guepardo es el equivalente genético de los casi tres mil que sobreviven arrinconados en los parques nacionales del Africa subsahariana, como si todos fueran clones de un solo original. Hay tan poca variedad genética en la especie, que se le puede sacar piel a uno e injertársela a otros diez de distintos lugares del Africa sin registrar ni una sola reacción de rechazo. Hay una sola explicación: en algún momento, la población estuvo al borde de la extinción y luego se recuperó a partir de unos pocos, oriundos de un único lugar y emparentados por cruza. Los guepardos actuales son todos primos, aunque más bien parecen hermanos mellizos. Tanta pobreza genética los coloca nuevamente al borde de la extinción por epidemia: la bacteria o el virus que logra matar a uno, puede también matar al resto.

TECNOSHOP

Tandem plegable

A pesar de que es un perfecto tandem, esta bici se colapsa en tres partes para entrar en una valija de un metro por 30 centímentros. Para que no se desarme mientras sus ocupantes pasean, todas las bisagras tiene cierres de seguridad. Su precio es de apenas 1.995 dólares.

Color plano

Finalmente llegó el color para las pantallas de las computadoras tipo pad. Con esta Toshiba T2000 que apenas pesa 2 kilos, es posible correr cualquier programa y sacar todo el fruto de los colores.

ESPACIO DE PUBLICIDAD

CONGRESO DE ESCUELAS HOMEOPATICAS

Una medicina holística

La homeopatía tiene hoy en la Argentina y en el mundo una creciente relevancia tanto a nivel público como entre los profesionales médicos, que una vez graduados la abordan como especialidad de posgrado.

Precisamente para intercambiar conocimientos, posturas y opiniones destinadas a favorecer el desarrollo de esta disciplina, que reconoce en la Argentina **uno de los mejores niveles de profesionalidad,** es que tendrá lugar **desde hoy y hasta el sábado 24,** en el **Buenos Aires Sheraton Hotel, el 4° Congreso Unificado de Escuelas Homeopáticas Argentinas,** que contará con la presencia de destacadas personalidades nacionales y extranjeras.

"Cada día se acercan más profesionales médicos a nuestra escuela –afirma el doctor **Mario Draiman,** presidente de la decana de las asociaciones reconocidas de médicos homeópatas del país: la **Asociación Médica Homeopática Argentina,** fundada **en 1933** y responsable de una de las tres escuelas convocantes del congreso."

"La especialidad de **médico homeópata** exige **dos años**de posgrado, pero también dictamos **veterinaria homeopática (dos años)** y **farmacia homeopática (un año).** Además, acabamos de formar **la primera camada de médicos homeópatas del Uruguay.** Un ejemplo de la acogida que tienen nuestros cursos es que actualmente se encuentran desarrollándose alrededor de **150 profesionales."**

"Para la homeopatía –prosigue– la enfermedad es **un desequilibrio de nuestra fuerza vital**, una **alteración energética** que primero se manifiesta en trastornos emocionales (cambios de carácter, conducta, irritabilidad) y luego pasa a los órganos; aunque la enfermedad no está en un órgano determinado sino que **se expresa en uno en particular**."

"Es una medicina **humanista, antropológica y holística** –subraya el doctor Draiman- en la que el fin supremo es lograr la curación del paciente, el bienestar físico, psíquico y social, como pretende la **Organización Mundial de la Salud.** La curación debe ser **centrífuga, de adentro hacia afuera**; desde la salud espiritual y psíquica, a la física. Es decir **que no hay enfermedades, sino enfermos**."

Remedio único

"Seguimos los postulados del creador de esta medicina –recuerda– **Samuel Hannemann** (1855-1943), la homeopatía unicista, de **un solo remedio** y para ello contamos con aproximadamente **3.000 medicamentos** que se aplican en cada caso, en **dosis infinitesimales** y como medicamento único, con el objeto de favorecer las reacciones naturales de curación de todo organismo. Por eso decimos que la homeopatía es una medicina energética –recalca el doctor Draiman– en la que el medicamento hace desencadenar una reacción, un estímulo en nuestra fuerza vital, alterada por la enfermedad. El medicamento **ayuda a curar**."

COOPERACION JAPONESA

Tecnología y recursos humanos para el futuro

El 1° de agosto la **JICA, Agencia de Cooperación Internacional del Japón,** cumplió **20 años** al servicio de todos los países en vías de desarrollo, aunque su aporte sistemático a la Argentina se inició en **1979** a partir del **convenio de cooperación** entre ambos países.

"La JICA considera que la base de la cooperación técnica es **la formación de los recursos humanos por medio de la transferencia de tecnología**, de conocimientos de persona a persona y del experto hacia el estudioso", afirma **Yoshimasa Kaneki**, a cargo de la representación argentina de ese organismo.

La cooperación se materializa en las siguientes áreas: **recepción de becarios** argentinos en el Japón, **envío de expertos** nipones a la Argentina, suministro de **equipamiento, estudios de desarrollo, cooperación financiera** no rembolsable, **cooperación técnica tipo proyecto, asistencia de emergencia** para desastres naturales, **servicio de emigración** y otras que puedan surgir.

Desde 1958, en que se inició el envío de becarios, han viajado al Japón **1.250 becarios**; en tanto que desde 1961 han visitado nuestro país, a pedido de organismos oficiales de la Argentina, **212 expertos**. En lo que hace al suministro de equipos hasta el presente se han enviado a la Argentina, sin cargo, equipamiento destinado a las distintas áreas de organismos como **INTI, INTA, INTI=CIMM**, etc. para por ejemplo, análisis de suelos, investigaciones en endoscopia, en catálisis, equipamiento audiovisual para producción de programas educativos de TV, etcétera.

Cuando se habla de **"estudios de desarrollo"**, en el esquema de cooperación se incluye la elaboración de **un plan maestro** para el crecimiento de una determinada área o región. Uno de los estudios más importantes que se está realizando en la actualidad es el **estudio sobre el desarrollo económico para la Argentina (Informe Okita II)** a partir de los recursos que posee (mineros, pesqueros, agrícolaganaderos, industriales, forestales, etcétera).

Estudios actuales

Actualmente se está trabajando en dos estudios muy importantes relacionados a temas ambientales, como ser: **inventario y manejo forestal en la región del parque chaqueño y control de contaminación del aire para centrales termoeléctricas.**

En cuanto al programa de **Cooperación Técnica tipo Proyecto**, son varios los ejecutados hasta el momento desde la década del '70. Actualmente se está realizando el **Proyecto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias y el Centro de Capacitación en Informática.**

ASOCIACION MEDICA HOMEOPATICA ARGENTINA
Fundada en 1933
Cursos regulares de Homeopatía para médicos, veterinarios y farmacéuticos.
Consultorios médicos.
INFORMES:
Juncal 2884 (1425) Cap. Fed. Tel: 826-0911/827-2907 Fax: 826-5852

Adhesión
FARMACIA PANACEA
ATENDEMOS de LUNES a VIERNES de 8 a 20.30 hs. SABADOS de 8 a 13 hs.
PARAGUAY 2902 - esq. Laprida - Capital
Tel: 962-6726/5325 963-6967 Fax: 962-6726

HOMEOPATIA DE PRIMER NIVEL
Preparaciones en el momento todos los días de la semana de 8 a 24 hs.
NIZA CIENTIFICA S.C.S.
FARMACIA FRANCESA
Av. RIVADAVIA 4544 - Bs. As.
Tel: 903-7787 (8 líneas Rotativas) Fax: Directo 901-9502

TERAPIA KINESICA MANUAL
KINESIOLOGOS:
LAURA LEGAL ANDREA DELLA TORRE
ILME MESCHIN A. LUIS ANGEL HERRERA
TEL: 566-9084/1174 822-7305
823-3813 951-4497

ELSA C. VOLPE farmacéutica
VOLPE farmacia homeopatía
GUIDO y ALVEAR QUILMES (1878) TEL: 253-0281 / 7797

Farmacia San Rafael
ESPECIALIDAD EN RECETAS MAGISTRALES
ALOPATICAS - ANTROPOSOFICAS - HOMEOPATICAS
FLORES DE BACH - AROMOTERAPIA
INYECCIONES - NEBULIZACIONES
ASESORAMIENTO PROFESIONAL PERMANENTE
COMESTICA VEGETAL WELEDA - HIERBAS MEDICINALES
Ramallo 2568 702-5261

FARMACIA DIAMANDY
Homeopatía todos los días del año de 8.30 a 22 hs.
9 de Julio 102 (1876) Bernal - Tel: (01) 252-1513/8271

FARMACIA RAMIL
Laboratorio de recetas homeopáticas al servicio de la profesión médica
Envíos al interior
Av. Córdoba 4102 (esq. Rawson), Capital Federal
Tel: 87-6178 862-9051 y 865-5175 Fax: 862-8821

TAMANAHA TRAVEL SERVICE s.r.l.
Adhesión al 20° aniversario de Agencia de Cooperación Internacional del Japón
ESMERALDA 847 - 5° P. "J" - 1007 Buenos Aires - Argentina
Tel: 311-9117 312-2768 313-5354/5337 Fax: 313-5348/9255

SUZUKI TRAVEL AGENCY S. R. L.
Adhesión al 20° aniversario de Agencia de Cooperación Internacional del Japón
IATA
LEG. DNST 2676 A. T. RES. 0341/92

O.C.S. BOOK SHOP s.r.l.
Libros y Revistas Japonesas
Librería Comercial
PAPELERIA E IMPRESOS
SUPERI 1372 (1426) BUENOS AIRES - ARGENTINA - TEL: 552-3179
RODRIGUEZ PEÑA 375 10° "B" - CAPITAL FEDERAL - TEL: 382-5022/6086
382-0648/8077 FAX: 383-8079

OMAJA
Organización Médica Argentino Japonesa
Es eficiencia médica
CASA CENTRAL: Tucumán 950, 1° Cap. Fed.
Tel: 322-0875 / 326-1432
FILIALES: Belgrano - Castelar - L. de Zamora - San Miguel
San Isidro - Quilmes

TAWARA CONSTRUCCIONES S.A.
EMPRESA CONSTRUCTORA
BME. MITRE 187
(1832) LOMAS DE ZAMORA
TEL: 244-8888 292-7952

TOSHIN SERVICE S.R.L.
ASESORES Y PRODUCTORES DE SEGUROS
RODRIGUEZ PEÑA 375 10° "B"
CAPITAL FEDERAL
TEL: 382-6308 / 8944
FAX: 383-8079

TOSHIN S. A.
CORREO INTERNACIONAL
MUDANZA INTERNACIONAL
CARGA AEREA - AGENCIA IATA
RODRIGUEZ PEÑA 375 2° "B"
CAPITAL FEDERAL
TEL: 382-5022/6086/0648/8077
FAX: 383-8079

TOSHIN TOURS
• AGENCIA DE VIAJES Y TURISMO
• RESERVA DE HOTELERIA
• EXCURSIONES
RODRIGUEZ PEÑA 375 - 5° "B"
(1020) BUENOS AIRES
TEL: 382-6170/9638/6308
FAX: 383-8079

ESPACIO DE PUBLICIDAD

DISFUNCIONES SEXUALES EN EL HOMBRE

Soluciones simples a problemas delicados

Quienes padecen de trastornos sexuales erectivos no necesitan recurrir a soluciones mágicas gracias a los incesantes estudios que realizan los sexólogos. La vía medicamentosa con administración de clorhidrato de yohimbina y las terapias psicológicas parecen ser los caminos más prometedores para que la anomalía pueda ser revertida.

Según un ensayo realizado en el **Centro de Educación, Terapia e investigación en Sexualidad (Cetis)** por el doctor **León Roberto Gindin** y su equipo de colaboradores, se demostró que la eficacia de las terapias sexuales en las impotencias de origen funcional (de causa psicológica) aumenta de manera considerable cuando se agregan fármacos de acción específica, de acuerdo a cada caso.

Cuando se acompañan de estimuladores del deseo sexual, como el **clorhidrato de yohimbina,** el retorno a una actividad coital regular es más rápido. **Laboratorios Temis Lostaló** ofrece un producto elaborado a base de esta sustancia, de origen vegetal, que ha superado las expectativas de pacientes a quienes les ha sido administrada.

En los casos de impotencia que se acompañan de depresiones reactivas se demostró que también es muy útil el agregado de productos a base de antidepresivos inhibidores de la recaptación de la serotonina.

Las **terapias sexuales** fueron pioneras en la aparición de métodos que permitieron lograr una reestructuración de actitudes sexules que conducen a la impotencia y la eyaculación precoz.

Generalmente consisten en ejercicios reglados que se hacen en la intimidad conyugal y permiten encontrar nuevas formas de aproximación sexual tanto a la persona afectada por desórdenes erectivos cuanto a su pareja. Entre estos ejercicios se describen el uso de la fantasía, los masajes eróticos, la masturbación controlada y la adquisición de nuevas actitudes frente al sexo, entre otros. La mayoría de los trabajos incluyendo el de los pioneros, Masters & Johonson y Helen Kaplan, hablan de más del 85% de buenos resultados con estas técnicas.

Se ha investigado también el uso de **la yohimbina** en los casos de inhibición de la apetencia sexual; la vasocongestión que produce, funcionaría como un **"despertador del deseo"** y la dosis recomendada tiene buena tolerancia gástrica.

En un estudio recientemente publicado se señaló la existencia de la **simulación del orgasmo por parte de los hombres**. Esta situación era conocida como muy común en las mujeres. En 1980 en un trabajo de los doctores **Gardner y Lunde** se indicaba que más del 66% de las mujeres había simulado el orgasmo alguna vez en la vida. En cambio últimamente se ha descubierto que **más de un tercio de los varones, también simulan el orgasmo.**

Varias son las razones que se deducen y se encuentran representadas por los siguientes porcentajes: cansancio 18%, temor a perder la erección e impotencia 42%, eyaculación precoz 25%, eyaculación retardada 7%, otras, 8%.

Alcohol e impotencia

Existe una intensa relación entre el alcohol y la sexualidad.

El **alcohol** actúa rebajando o **disminuyendo** los procesos físicos necesarios para la **excitación sexual**. En los varones puede inhibir el deseo, reducir la capacidad eréctil y hasta eliminar el orgasmo y la eyaculación.

La ingesta de alcohol en dosis excesivas puede provocar cambios importantes en la esfera física, algunos de los cuales pueden ser irreversibles. Un trabajo de la doctora **June M. Reinisch del Instituto Kinsey de Sexología,** afirma que "el consumo de alcohol disminuye la concentración de tetosterona (hormona que aumenta el deseo sexual) y el conteo espermático, pudiendo llegar hasta la esterilidad permanente."

Según pasan los años

Según James Leslie Mc Cary, los hombres maduros (mayores de 50 años) deberían seguir disfrutando de su sexualidad a lo largo de toda su vida, sabiendo que ella sufrirá algunos cambios. Si un hombre es prudente, se familiariza con ellos y los acepta, no hay ninguna razón para que no continúe su vida sexual satisfactoria, pues ninguno afecta a su capacidad coital. Los siguientes preceptos lo ayudarán en este sentido:

- Gracias a que sus tiempos eyaculatorios se prolongan pueden convertirse en mejores amantes.
- La mayoría de los hombres maduros logran una erección más lenta que los jóvenes.
- El orgasmo es más corto en el tiempo.
- Al contraerse con menor fuerza su próstata, la fuerza de su eyaculación se reduce de manera considerable, disminuyendo en un 50% su volumen eyaculatorio.
- El hombre mayor pierde la erección con mayor rapidez que el joven y tarda más tiempo en reponerse para un segundo coito.

Recientes estudios revelan que el deseo y la posibilidad de actividad sexual en la edad madura están en relación con la intensidad de la vida sexual de cada individuo en su juventud. Los hombres en quienes la aparición del deseo sexual fue precoz y cuya actividad fue intensa cuando jóvenes, sienten mayor necesidad y posibilidades de mantenerse sexualmente activos en su edad madura. En relación a un posible tratamiento medicamentoso **aquel deseo es recuperable con clorhidrato de yohimbina**, ya que una de sus características principales es la de actuar como vasodilatador **estimulando el apetito sexual**.

Masters y Johnson enfatizan que **dos hechos** son los que importan para el hombre maduro:

- no pierde jamás su posibilidad de erección, excepto en los casos de lesiones orgánicas de los centros eréctiles.
- no debe considerar la pérdida de la capacidad eréctil como una parte natural del proceso de envejecimiento.

Con un "plus" natural

Los avances alcanzados en el ámbito científico traen sosiego a los hombres que padecen disfunciones eréctiles y también a sus parejas. En estos avances, Laboratorios Temis Lostaló tiene un importante protagonismo mediante sus productos que brindan buenas perspectivas, a partir de resultados ampliamente probados.

En los últimos años, se han realizado numerosas experiencias con el **clorhidrato de yohimbina** (sustancia derivada de la corteza del corynanthe yohimbi, árbol que se encuentra en Africa y América del Sur y que en la antigüedad era usado como afrodisíaco). Se trata de un vasodilatador potente que actúa sobre los cuerpos cavernosos tanto masculinos como femeninos y que **favorece la erección y facilita el control eyaculatorio**.

Su acción principal se ejerce como antagonista de los receptores alpha adrenérgicos y por lo tanto, incrementa la actividad colinérgica en el sistema circulatorio perisférico. **Bloquea la acción de la adrenalina, por lo que se convierte en ideal para el uso selectivo en los problemas relacionados con la ansiedad y el estrés, solo o asociado con ansiolíticos convencionales**.

El clorhidrato de yohimbina parece potenciar la acción de los vasodilatadores locales, en la aplicación corriente de las sustancias vasoactivas.

Laboratorios Temis Lostaló asoció el clorhidrato de yohimbina con productos hormonales androgénicos y sustancias de origen vegetal, como por ejemplo, ginseng, polen y vitaminas E, obteniendo una mayor potencia en la acción.

Un buen diagnóstico del caso

Para descartar causas orgánicas o confirmar el diagnóstico de impotencias de origen psicogénico, en todos los casos es necesario emplear una **adecuada metodología diagnóstica.** En general no existen causas orgánicas en "estado puro": los trastornos de origen psicológico siempre están acompañados por un grado mayor o menor de compromiso psicológico, aunque en primera instancia la etiología sea orgánica. Según un trabajo realizado por el CETIS, los síntomas a evaluar son los siguientes:

- **Aparición o no de erecciones nocturnas o matinales** y su calidad (rigidez y mantenimiento de las mismas). Su presencia ayuda a pensar más en una disfunción eréctil de origen psicógeno.
- **Erección intermitente** (erección que aparece y se pierde en algún momento del acto sexual). Es muy diferente si la erección se pierde de manera habitual en momento de la penetración –indicador de ansiedad y trastorno psicógeno– o luego de algunos minutos de estar dentro de la vagina (indicador de probable pérdida sanguínea –fuga venosa– por los sistemas venosos del pene).
- **La dificultad en lograr la erección** en todas las circunstancias es un signo probable de impotencia de origen orgánico. Si se constata la aparición de erecciones normales y con rigidez adecuada en diferentes situaciones a las del problema; por ejemplo con autoestimulación, erecciones nocturnas, con fantasía o con otras personas se descartaría la problemática orgánica de la impotencia y habrá que pensar en causas psicógenas.

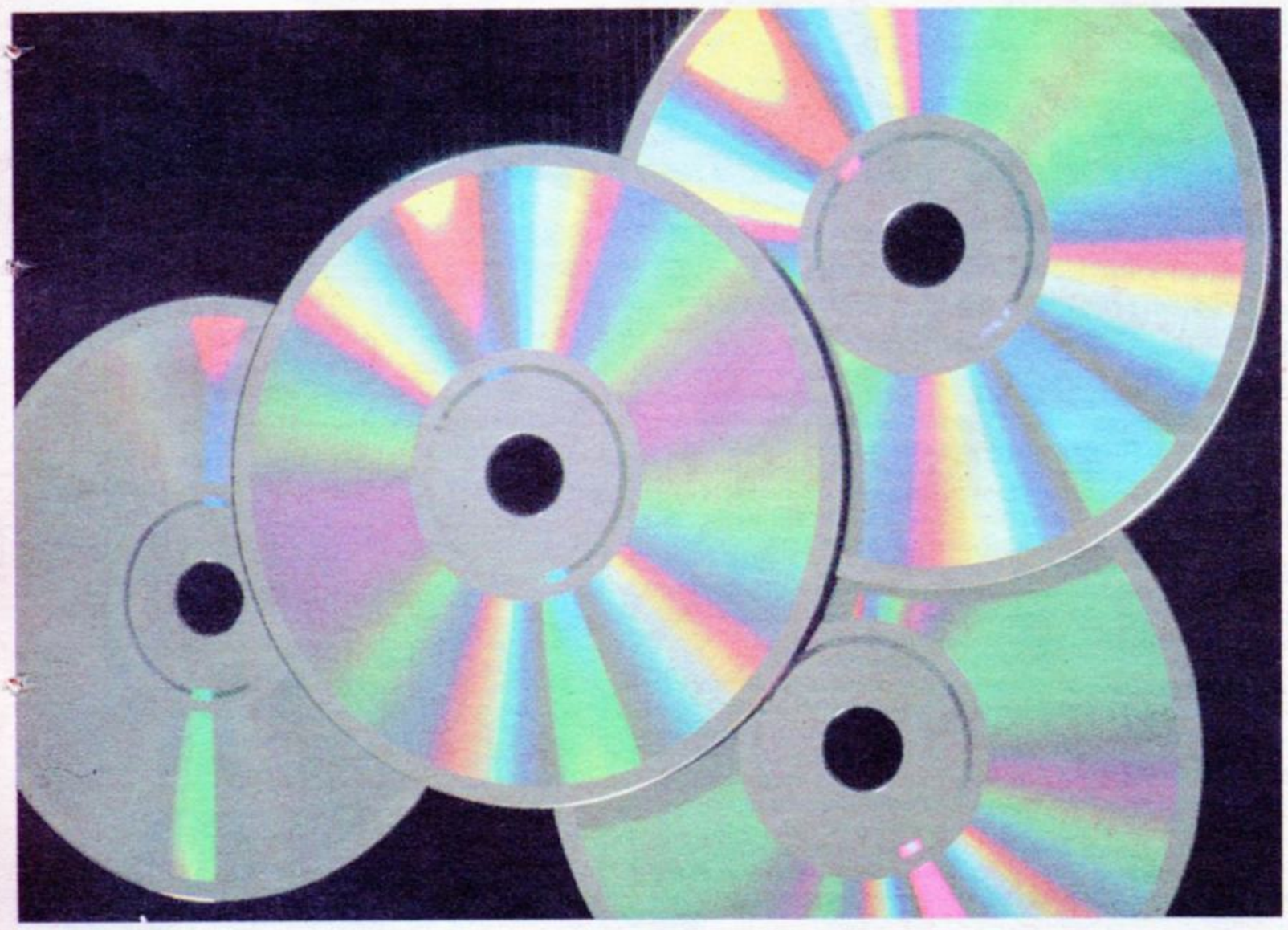
Una de las **causas** más importantes de impotencia de origen psicológico, es la **ausencia de estimulación por parte de la compañera.** Dicho trabajo lo describe así: "Muchas dificultades erectivas se solucionarían si los hombres mayores de 40 años comprendieran que el acto sexual es una experiencia de a dos". Es decir que no tienen que hacerse cargo de realizar por sí solos todo el proceso de excitación de ambos cónyuges.

Es muy importante que las compañeras de estos varones comprendan también que ellos necesitan de su iniciativa para alcanzar niveles adecuados de excitación.

Este último punto resulta difícil de resolver ya que se ha recibido una educación que se opone a este pensamiento y las presiones sociales lo agravan provocando en consecuencia temores y tabúes en relación a la tajante diferenciación de roles.

Laboratorios
Temis-Lostaló
Líder en productos
indicados para las
disfunciones sexuales masculinas
ANTE CUALQUIER DUDA CONSULTE A SU MEDICO

EXTRAVAGARIO



En un disco láser cabe una cantidad determinada de temas. Sin embargo, cuando se los toca al azar, esas piezas se ordenan de tal forma que el tiempo para escucharlas en todas las combinaciones posibles alcanza cifras que dan escalofríos.

La eternidad en un compact disc

Apretar el botón que dice random en un equipo de audio puede desencadenar el mayor vértigo imaginable. El tiempo para tocar al azar, sin ninguna detención, un disco láser de diez temas es, por lo menos, de varios siglos. El misterio de los factoriales.

Tal vez usted tenga un reproductor de discos compactos. Tal vez posea el **compact** de **Joan Manuel Serrat** llamado **Mediterráneo**. Tal vez, su reproductor tenga un botón que dice **random** (al azar): solo con apretarlo, usted puede escuchar los diez temas del disco láser no en el orden habitual, sino en otro, elegido al azar por un **chip** incorporado en su equipo con ese fin. La tecla **random** hace escuchar el disco siempre en un orden distinto: una vez que se agoten todos los órdenes posibles, estos empezarán a repetirse.

Pero, ¿cuántas veces podremos escuchar **Mediterráneo** utilizando la tecla **random** sin que se repitan? O, dicho de otra manera, ¿de cuántas maneras diferentes se puede escuchar ese disco de Serrat? Si lo hacemos, veremos que **no hay ninguna posibilidad de escucharlo dos veces de la misma manera**.

El disco dura aproximadamente una hora: si se lo escuchara de manera continua, de la mañana a la noche y día tras día, sin parar en ningún momento, no bastaría una vida humana para agotar todos los órdenes posibles. Para que el orden de los temas empezara a repetirse, harían falta, en realidad, **cuatrocientos catorce años** de escuchar sin interrupción.

La manera de calcular la cantidad de ordenamientos distintos en que puede escucharse un **compact disc** no es difícil: está incorporada a cualquier calculadora de bolsillo y alcanza con poner en el visor el número de temas (diez, en el caso de **Mediterráneo)** y calcular el "factorial de diez", que se escribe de manera curiosa: 10! y significa: 10 por 9 por 8 por 7 por 6 por 5 por 4 por 2 por 3 por 1. El factorial de un número indica de cuántas maneras se puede ordenar ese número de objetos (en este caso, los temas de Serrat).

Y los factoriales crecen a una velocidad alucinante: si en vez del disco de Serrat nos empeñamos en escuchar **God Bless the Child**, de **Billie Holliday**, que tiene doce temas (solamente dos temas más), y suponiendo que dure también una hora, escucharlo en todos los órdenes posibles (nuevamente, de la mañana a la noche sin interrupción), nos llevaría la friolera de **cincuenta y cuatro mil seiscientos ochenta años**, mucho más de lo que lleva, hasta ahora, la historia humana.

En realidad, las razones de estas cuentas son bastantes sencillas: si tenemos un disco con diez temas, para el primer tema, hay diez posibilidades. Para cada una de estas diez posibilidades, quedan nueve en el momento de elegir el segundo tema (ya que el primero quedó fijado), o sea que ya tenemos 10 por 9 variantes solo para los dos primeros temas. Para el tercer lugar, quedan solo ocho temas posibles, o sea que las posibilidades se multiplican por ocho, y ya tenemos 10 por 9 por 8 posibilidades para los tres primeros temas, que se multiplican luego por siete para el cuarto, por seis para el quinto, y así siguiendo, de tal manera, que si consideramos la totalidad de los órdenes posibles en que pueden escucharse los diez temas, sea 10 por 9 por 8 por 7 por 6 por 5 por 4 por 3 por 2 por 1. No es ningún misterio.

De ahí a la eternidad

Pero el alucinante ritmo de crecimiento de los factoriales permite dar un vistazo, o por lo menos paladear el gusto (o disgusto) de la eternidad. Escuchar con la tecla **random** y sin repeticiones **Get a Grip**, del conjunto **Aerosmith**, con quince temas, llevaría la friolera de **cien millones de años:** podríamos haber empezado a escucharlo de la mañana a la noche y sin interrupciones desde mucho antes que se extinguieran los dinosaurios. Pero escuchar –de la misma manera– el **Festival Clásico** (con diecisiete temas que incluyen piezas de **Mozart, Haendel, Smetana, Bach, Liszt** y otros) tomaría **cuarenta mil millones de años,** cuatro veces la duración total de la vida del Sol y de una estrella común. ¿Y qué pasa si nos acercamos al vértigo mayor con **Cyberpunk,** de **Billy Idol,** que tiene diecinueve temas? El resultado es poco menos que escalofriante: si una persona hubiera estado escuchando (nuevamente sin interrupción) **desde el origen del universo** –es decir, desde hace **quince mil millones de años–** no habría escuchado aún ni siquiera el uno por ciento de todas las combinaciones posibles de **Cyberpunk**.

Leonardo Moledo

CIENCIA PARA TODOS

Encuestas en cuestión

En los Estados Unidos, las grandes **encuestas nacionales** a los ciudadanos que votan en cada elección de presidente y que informan sobre tendencias de voto, suministran también **toneladas de datos a los científicos sociales**. Pero ahora, un estudio llevado a cabo por **Ruy A. Teixeira,** director del programa de Política y Opinión Pública en el Instituto de Política Económica, de Washington, aparecieron dudas sobre la utilidad de estos datos. Teixeira dice que la información secundaria que proporcionan las encuestas **"tiene serias fallas y llevaría de hecho a analistas incautos a arribar a conclusiones equivocadas sobre la composición del electorado"**.

Teixeira estudió la composición demográfica de las encuestas nacionales de 1992 que hizo el **Voter Research and Surveys** (VRS) –entidad que desde 1993 se llama **Voter News and Surveys** (VNS)– y la comparó con información sobre los votantes recopilada por la **Oficina de Censos** de los Estados Unidos. Descubrió diferencias asombrosas.

"Las encuestas y la información de la Oficina de Censos muestran **versiones muy diferentes sobre la composición del electorado** –dice Teixeira–. Los resultados de las encuestas electorales que realizó el VRS –difundidos ampliamente y considerados confiables en círculos políticos y periodísticos– dan cuenta de que el electorado tiene una educación muy superior a lo que indica la información suplementaria sobre votantes que suministraron los censos de noviembre de 1992. La conclusión lógica es que la información que aporta el VRS no refleja con fidelidad la composición del electorado norteamericano."

> "Surgen conclusiones equivocadas sobre la composición del electorado"

Teixeira descubrió, por ejemplo, que el **39 por ciento de los que participaron en la encuesta de 1992 dijo ser universitario,** en contraste con solo el **27 por ciento de los entrevistados por la oficina de censos**. Y a pesar de que el **32 por ciento** de aquellos que llenaron formularios sobre encuestas manifestó tener ingresos familiares superiores a los 50 mil dólares anuales, solo el **14 por ciento** de los votantes consultados por la Oficina de Censos era igualmente adinerado. En el extremo de la columna de ingresos, el **34 por ciento** de los interrogados por VRS tenía ingresos familiares inferiores a los 30 mil dólares anuales, en contraste con el **55 por ciento** de los consultados por la Oficina de Censos. Como era de esperar, **Warren Mitofsky,** que era director ejecutivo de la VRS en 1992, discutió las conclusiones de Teixeira: "Es cierto, existe una brecha, pero no es tan fundamental como parece".

Los estudios de Teixeira también tienen connotaciones políticas. Al corregir los resultados de las encuestas oficiales para adecuarlos al cuadro demográfico de la oficina de censos, **mostró que disminuía marcadamente el apoyo a Bill Clinton entre los votantes de mayores ingresos económicos**.

Si bien las encuestas siguen siendo confiables para los políticos, estas diferencias entre sus resultados y los resultantes de los censos presentan un **serio llamado de atención a los científicos sociales,** que acostumbraban depositar toda su confianza en las encuestas para sus investigaciones.

Richard Morin
De "The Washington Post", para **Clarín**